

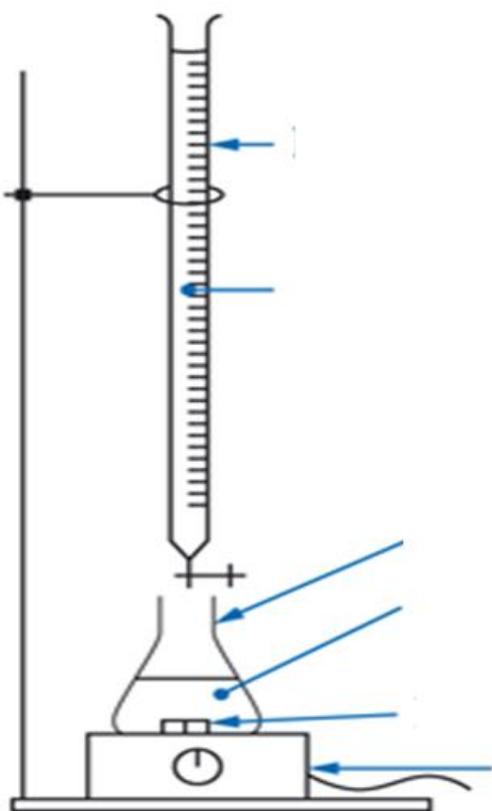
I) Dosages par titrage

I-1 Définition d'un dosage par titrage

Le dosage par titrage permet de déterminer la _____ ou la _____ d'une espèce chimique. Elle met en jeu une réaction chimique entre le réactif _____ et le réactif _____ (réactif dont on veut déterminer la concentration). Une réaction de titrage doit être rapide et totale.

I-2 Schéma général de dosage

A compléter avec les mots : agitateur magnétique, burette graduée, solution titrée, solution titrante, barreau aimanté, erlenmeyer



II) Détermination de la concentration du réactif titré équivalence d'un titrage

II-1 Définition de l'équivalence

Lorsque le réactif titrant versé et le réactif titré, présent dans l'erlenmeyer, sont en _____ et ont entièrement _____, on se trouve _____. On peut déterminer la concentration de la solution à titrer.

Soit l'équation de la réaction de titrage (ou dosage) entre le réactif titré A et le réactif titrant B :



On dose le réactif A à l'aide du réactif B. À l'équivalence:

$$n(A)_{\text{initiale}} - a.x_{\text{max}} = 0$$

$$x_{\max} = \frac{n(A)_{\text{initiale}}}{a}$$

$$n(B)_{\text{versé, équivalence}} - b \cdot x_{\max} = 0$$

$$x_{\max} = \frac{n(B)_{\text{versé, équivalence}}}{b}$$

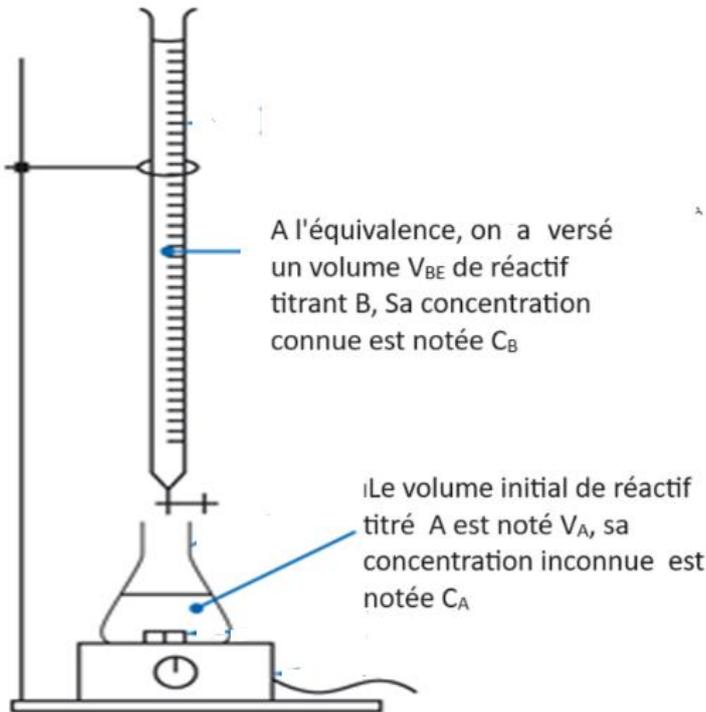
A l'équivalence, la relation entre les quantités de matière de réactif titré et titrant est :

$$\frac{n(A)_{\text{initiale}}}{a} = \frac{n(B)_E}{b}$$

$n(B)_E = n(B)_{\text{versé / équivalence}}$, quantité de matière de réactif titrant versé à l'équivalence

$n(A)_{\text{initiale}} = n(A)_i$, quantité de matière de réactif titré versé initialement dans l'erlenmeyer

II-2 Détermination de la concentration du réactif titrant



Soit la réaction de tirage $a.A + b.B \rightarrow c.C$;

A l'équivalence $\frac{n(A)_i}{a} = \frac{n(B)_E}{b}$

La concentration inconnue $C_A = \frac{n(A)_i}{V_A}$ donc $n(A)_i = C_A \cdot V_A$ avec V_A volume de solution titré

La quantité de matière de titrant versé à l'équivalence vaut $n(B)_E = C_B \cdot V_{BE}$ avec V_{BE} , volume de réactif titrant versé à l'équivalence.

Par conséquent à l'équivalence :

$$\frac{n(A)_i}{a} = \frac{n(B)_E}{b} \Rightarrow \dots \Rightarrow C_A = \dots$$

Exemple : donner l'expression de la concentration du réactif titré et de sa quantité de matière, correspondant aux équations de titrage suivantes. On notera V_E le volume à l'équivalence, le réactif titré est écrit en premier dans les équations.

Equation de support de dosage	expression littérale de la quantité de matière de réactif titré	expression littérale de la concentration en réactif titré
$5 \text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^-$	$n(\text{Fe}^{2+}) =$	$[\text{Fe}^{2+}] =$
$5 \text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{MnO}_4^-$		
$\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$		

II-3 Evolution des quantités de matière au cours du dosage

On dose une solution aqueuse de dioxyde de soufre SO_2 par une solution aqueuse de diiode I_2 . L'équation de la réaction support de dosage est indiquée ci-dessous ; remplir le tableau d'avancement de la réaction de dosage :

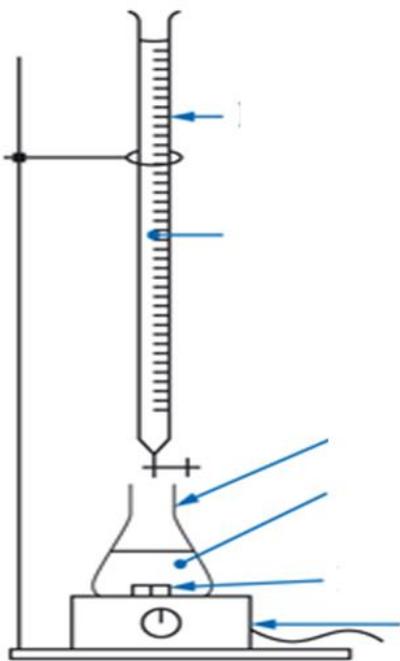
	I_2	+	SO_2	+	$2\text{H}_2\text{O}$	→	2I^-	$+\text{SO}_4^{2-}$	$+4\text{H}^+$
EI $V(\text{SO}_2) = 0 \text{ mL}$ $x = [\text{SO}_2] \cdot V(\text{SO}_2) = 0$	$n(\text{I}_2)_{(i)}$		0						
en cours de dosage, avant l'équivalence $x = [\text{SO}_2] \cdot V(\text{SO}_2)$	réactif titré en _____		réactif titrant en _____						
A l'équivalence $x_E = [\text{SO}_2] \cdot V(\text{SO}_2)_E$									
Après équivalence $x = [\text{SO}_2] \cdot V(\text{SO}_2)$	Réactif titré en _____		Réactif titrant en _____						

Conclusion

- avant l'équivalence, le réactif titré est en _____, le réactif titrant en _____

- à l'équivalence, les quantités de matière des réactifs titrant et titré sont _____

- après équivalence, le réactif titré est en _____ (il est entièrement consommé) , le réactif titrant est en _____



II-4 Exemple : dosage d'une solution d'acide ascorbique par le diiode

On dose un volume V_A d'acide ascorbique $C_6H_8O_6$ (vitamine C) de concentration C_A inconnue et de volume $V_A = 10,0$ mL. par une solution de diiode de concentration $C_B = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. le volume de diiode versé à l'équivalence vaut $V_E = 15,0$ mL. On ajoute un volume $V = 100$ mL d'eau dans l'erlenmeyer.

L'équation de support de dosage est $I_2 + C_6H_8O_6 \rightarrow 2I^- + C_6H_6O_6 + 2H^+$

- 1) Légender le schéma de dosage.
- 2) Etablir l'expression littérale de la quantité de matière d'acide, notée n_A et de sa concentration C_A
- 3) En déduire leurs valeurs numériques.
- 4) Quels sont les réactifs en défaut et en excès, avant et après l'équivalence.

II-5 Dosage colorimétrique

Exemple [vidéo](#)

A l'équivalence, lors d'un titrage colorimétrique, la solution change de couleur ! Il est facile de repérer alors le volume à l'équivalence.

ex 12 p 75 ; ex 11 p 75 ; ex 16 p 76

Programme officiel

C) Détermination d'une quantité de matière grâce à une transformation chimique	
<p>Titration avec suivi colorimétrique. Réaction d'oxydo-réduction support du titrage ; changement de réactif limitant au cours du titrage. Définition et repérage de l'équivalence.</p>	<p>Relier qualitativement l'évolution des quantités de matière de réactifs et de produits à l'état final au volume de solution titrante ajoutée. Relier l'équivalence au changement de réactif limitant et à l'introduction des réactifs en proportions stœchiométriques. Établir la relation entre les quantités de matière de réactifs introduites pour atteindre l'équivalence. Expliquer ou prévoir le changement de couleur observé à l'équivalence d'un titrage mettant en jeu une espèce colorée. Réaliser un titrage direct avec repérage colorimétrique de l'équivalence pour déterminer la quantité de matière d'une espèce dans un échantillon.</p>